



Co-funded by
the European Union

Genų redagavimo rizika: kas gali nutikti ne taip?



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Turinys

Bendra informacija

Pedagoginės specifikacijos

Techninės specifikacijos

Error! Bookmark not defined.

6

Error! Bookmark not defined.





Co-funded by
the European Union

Bendra informacija

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Pratimo
pavadinimas:

„Genų redagavimo rizika: kas gali nutikti ne taip?“ AR programėlė

Pratimų aprašymas
:

AR pagrindu sukurta interaktyvi viktorina, kurioje nagrinėjamos pagrindinės genų redagavimo rizikos sąvokos.

Mokiniai bendrauja su virtualiu gidu (mokslininko avataru), kuris jiems pateikia 5 klausimus, susijusius su genų redagavimu žmogaus genetikoje, biologinėje įvairovėje, žemės ūkyje ir ateities kartose.

Naudodami savo įrenginį (telefoną / planšetinį kompiuterį), besimokantieji pasirenka atsakymus bakstelėdami virtualius mygtukus (A, B, C). AR rodoma tiesioginė grįžtamoji informacija („Teisingai!“ arba „Bandykite dar kartą!“). Užbaigę testą, jie gauna galutinį sėkmės pranešimą.

Dalyviai:

Individualus peržaidimas įrenginyje.

Po to galima aptarti atsakymus grupėse ir palyginti jų samprotavimus.

Dalyvių amžiaus
grupė:

14–18 metų.

Reikalaujama pagrindinių žinių apie genetiką ir genų redagavimo principus bei susidomėjimo biologija / biotechnologijomis.

STEM dalykas ir
konkreči tema:

Biotechnologija

Tema: Genų redagavimo rizika: kas gali nutikti ne taip?

Žaidifikavimo
procesas:

Pasirinkimo variantų AR testas (5 klausimai). Kiekvienas teisingas atsakymas = teigiamas vaizdinis / garsinis grįžtamasis ryšys. Neteisingas atsakymas = „Bandykite dar kartą!“. Galutinėje informacijos skydelyje rodoma „Puikus darbas! Užbaigėte AR testą!“.

Rašytinis arba
grafinis papildytos
informacijos
aprašymas:

AR srautas ir vaidmenys. Vadovas (mokslininko avataras), pvz., *dr. Nova*. Pasirodo pradžioje ir tarp klausimų.

Įžanginė eilutė: „Sveiki atvykę į „Gene Editing Quest“! Užduosiu jums 5 trumpus klausimus apie genų redagavimo riziką: kas gali nutikti ne taip? Palieskite, kad pasirinktumėte geriausią atsakymą.“





Pereinamoji eilutė (po kiekvieno atsakymo):

Teisinga → „*Teisinga – gerai pagrįsta! Kitas...*“

Neteisinga → „*Ne šį kartą – pabandyk kitą!*“

Baigiamoji eilutė: „*Puikus darbas! Įvykdėte genų redagavimo užduotį.*“

Klausimo rodymas. 3D teksto skydelis (objekto pavadinimas: **QuestionText**), centruotas virš kreipiamosios linijos; didelis, didelio kontrasto.

Siūlomas mastelis (kad būtų galima įskaityti AR telefonuose): $X = 1,8$, $Y = 1,8$, $Z = 1,8$; spalva: balta, kontūras / šešėlis įjungtas, jei yra.

Kiekvienas klausimas taip pat rodomas viktorinos skydelyje (pageidautina), todėl 3D tekste gali būti rodoma trumpa antraštė, pvz., „*1 klausimas / 5 klausimas*“ .

Atsakymo įvestis

Pageidaujama: viktorinos skydelio blokai (įmontuoti). Rodo 3 variantus, iš kurių vienas teisingas. Patogi lietimui sąsaja, automatiškai apdoroja atsiliepimus.

Atsarginis variantas: trys virtualūs mygtukai (A/B/C), sudaryti iš plokščių panelių + 3D teksto; kiekvienas mygtukas yra grupė (A /B/C **parinktis**). Spustelėjus rodoma atsiliepimų skydelis.

Atsiliepimų vizualizacijos

Teisinga: žalia varnelės piktograma, trumpas tekstas „Teisinga!“, pasirinktinai *skambėjimo* garsas.

Neteisinga: raudonas kryžius, tekstas „Bandykite dar kartą!“, pasirinktinai *tylus zvimbimo* garsas.

Kad pranešimas būtų greitas, pranešimai turi būti ≤ 2 sekundžių trukmės.

Galutinis ekranas

Informacijos skydelis pavadinimu „Rezultatai“ su trumpu pagyrimu ir pasiūlymu:

„*Sveikiname, įvykdėte genų redagavimo užduotį! Pagalvokite: kaip*





Reikalingi išoriniai
(arba papildomi)
įrankiai

Nuorodos (vaizdo
įrašai, paveikslėliai,
tekstas internete ir
pan.).

genų redagavimas veikia ateities kartą ir ekosistemą?“

Pasirinktinai nuoroda / QR kodas į apmąstymų formą.

Scenos išdėstymas (statinė AR diorama)

Vidutinio ūgio avataras (kad mokiniai nerodytų per daug žemyn).

Klausimo tekstas ~1–1,5 m virš žemės plokštumos.

Jei paliksite A/B/C mygtukus: išdėstykite juos horizontalioje eilėje, maždaug 0,5 m atstumu vienas nuo kito, kad kiekvieną būtų lengva paliesti.

„Delightex“ („CoSpaces Edu“) platforma – kūrimas asmeniniame kompiuteryje; atkūrimas telefonuose / planšetiniuose kompiuteriuose („ARCore“ / „ARKit“).

Pasirinktinai galimas žymeklis (A4, didelio kontrasto) patikimam išdėstymui; kitu atveju plokštumos aptikimas be žymeklių.

Apmąstymai po viktorinos – greita „Google Form“ arba „Kahoot“ užklausa klaidingoms nuomonėms surinkti.

Prieinamumas – pasirenkami TTS / įgarsinimo failai klausimams (trumpi MP3); subtitrai prie visų jūsų pridėtų vaizdo įrašų.

<https://edu.delightex.com/WQT-TCA>





Pedagoginės specifikacijos

Kaip ši papildyta informacija gali būti panaudota, kad STEAM tema būtų nagrinėjama mokiniams įdomiau?

Papildytosios realybės (AR) naudojimas šiame pratime paverčia sudėtingą genų redagavimo temą mokiniams įdomesne ir mažiau bauginančia. Abstrakčios sąvokos, tokios kaip CRISPR, genų mutacijos, biologinė įvairovė ir etinės dilemos, tampa interaktyvios ir vizualiai patrauklios. Užuoť pasyviai skaite apie genų redagavimą, mokiniai bendrauja su mokslininko avataru, atsako į viktorinos klausimus, pateiktus 3D skydeliuose, ir gauna tiesioginį grįžtamąjį ryšį per tekstą, spalvas ir garsus, paversdami patirtį žaidimo tipo iššūkiu.

Užsiėmimas prasideda avataru, pristatančiu temą ir nustatančiu misiją. Toliau pereinama prie penkių AR pagrindų pateiktų klausimų, susijusių su genų redagavimo rizika, daugiausia dėmesio skiriant žmogaus genetinėms mutacijoms, biologinės įvairovės nykimui, etiniams klausimams, poveikiui žemės ūkiui ir ilgalaikėms genetinių pokyčių pasekmėms. Kiekvienas atsakymas sustiprinamas tiesioginiu grįžtamuju ryšiu, kuris padeda išlaikyti mokinių susidomėjimą ir realiuoju laiku taisyti klaidingas nuomones. Patirtis baigiasi sveikinimo žinute ir refleksijos užduotimi, skatinančia mokinius susieti išmoktą medžiagą su diskusijomis klasėje.

AR informacijos apimtis apima 3D modelius (pvz., žmogaus ląstelę ar genų spiralę), interaktyvius teksto skydelius, vaizdines perdangas ir pasirinktinai garso ar trumpus vaizdo įrašus. Pedagoginiai tikslai apima genų redagavimo supratimo gerinimą, nerimo mažinimą žaismingos sąveikos būdu, smalsumo skatinimą ir skaitmeninių kompetencijų ugdymą. Avatars pristato misiją, klausimai skatina aktyvų prisiminimą, grįžtamasis ryšys suteikia motyvacijos, o galutinis ekranas padeda refleksijai. Kartu šis papildytosios realybės pratimas paverčia potencialiai sudėtingą ir prieštaringai vertinamą genų redagavimo temą į įdomią, įsimintiną ir mąstymą skatinančią mokymosi patirtį mokiniams.





Kokie pedagoginiai tikslai yra įgyvendinami taikant šį scenarijų?

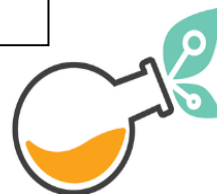
AR pratimas „Genų redagavimo užduotis“ skirtas pagrindiniams pedagoginiams tikslams, apimantiems kognityvinius, emocinius ir transversalius mokymosi rezultatus. Kognityviu požiūriu jis gilina mokinių supratimą apie genų redagavimo riziką ir pasekmes, skatindamas juos prisiminti ir taikyti tokias sąvokas kaip genetinės mutacijos, biologinė įvairovė, etinės dilemos ir ilgalaikis genų modifikavimo poveikis. Tiesioginis grįžtamasis ryšys padeda įtvirtinti žinias ir ištaisyti klaidingas nuostatas, mokiniams sąveikaujant su kiekvienu klausimu ir scenarijumi. Emociniu požiūriu žaismingas, į žaidimą panašus formatas, vadovaujamas draugiško mokslininko avatara, sumažina nerimą dėl sudėtingų mokslinių temų, tokių kaip genų redagavimas, todėl medžiaga tampa prieinamesnė ir įdomesnė. Pateikdami genų redagavimą kaip dinamišką, interaktyvų iššūkį, o ne bauginančią koncepciją, mokiniai smalsiai ir entuziastingai žiūri į temą, skatindami teigiamą ryšį su STEM. Pratimas taip pat lavina transversalius įgūdžius: skaitmeninį raštingumą per sąveiką su AR technologija, kritinį mąstymą vertinant įvairius genų redagavimo rezultatus ir metakognityvinę refleksiją baigiamojoje diskusijoje. Kiekvienas mokinytis individualiai įsitraukia į turinį, užtikrindamas lygias galimybes dalyvauti, o grupinė refleksija skatina bendradarbiavimą ir mokymąsi iš bendraamžių. Veikla skatina aktyvų įsitraukimą, motyvaciją ir įtrauktį, sukuriant holistinę edukacinę patirtį, kurioje žinių įgijimas derinamas su emociniu įsitraukimu ir įgūdžių ugdymu.

Kokių rezultatų tikimasi pasiekti jį naudojant?

Šio papildytosios realybės pratimo „Genų redagavimo užduotis“ tikimasi rezultatų, kurie pranoksta tradicines pamokas, paremtas vadovėliais. Žinių lygmeniu tikimasi, kad mokiniai prisimins ir paaiškins pagrindines sąvokas, susijusias su genų redagavimo rizika ir pasekmėmis, tokias kaip genetinės mutacijos, etiniai klausimai, poveikis biologinei įvairovei ir ilgalaikės pasekmės. Interaktyvių klausimų uždavimo dinamiškoje papildytosios realybės aplinkoje ir tiesioginio grįžtamojo ryšio dėka šios žinios ne tik įsimenamos, bet ir aktyviai įtvirtinamos, leidžiant mokiniams pagilinti savo supratimą per įsitraukimą, o ne pasyvų skaitymą.

Platesniu mastu pratimas siekia ugdyti pozityvesnį ir tinkamesnį požiūrį į STEM mokymąsi. Sudėtingas temas, tokias kaip genų redagavimas, paverčiant interaktyvia, į žaidimą panašia patirtimi, sumažinamas daugelio mokinių nerimas dėl genetikos ir genomikos. Mokiniai pradeda vertinti mokslą kaip kažką įdomaus, prieinamo ir aktualaus jų pasauliui, o tai sužadina jų smalsumą ir motyvaciją tyrinėti daugiau. Šį emocinį ryšį dažnai sunku pasiekti tradiciniais metodais, kai mokiniai paprastai mokosi pasyviai.

Kitas reikšmingas rezultatas – transversalių įgūdžių, tokių kaip skaitmeninis raštingumas, kritinis mąstymas ir metakognicija, stiprinimas. Mokiniai aktyviai naudoja papildytosios realybės (AR) technologiją, vertina galimus genų redagavimo scenarijų rezultatus ir realiuoju laiku apmąsto savo sprendimus. Šis procesas ne tik sustiprina jų supratimą apie temą, bet ir skatina aukštesnio lygio mąstymą bei problemų sprendimą. Šie rezultatai užtikrina, kad mokiniai įgytų konkrečių žinių apie genų redagavimą, kartu ugdydami mąstyseną, kuri skatintų gilesnį ir tvaresnį įsitraukimą į STEM dalykus – tai esminis pagrindas būsimam mokymuisi ir tyrinėjimui.





Kokios naudos tikimasi ji naudojant?

AR naudojimas šiame pratime suteikia naudos keliais lygmenimis, praturtindamas tiek mokymosi patirtį, tiek mokinių įsitraukimą į sudėtingas temas, tokias kaip genų redagavimas.

Disciplininiu lygmeniu mokiniai įgyja aiškesnį ir gilesnį supratimą apie sudėtingas genomikos sąvokas, tokias kaip genetinės mutacijos, poveikis biologinei įvairovei, etiniai klausimai ir ilgalaikis poveikis, kuriuos dažnai sunku vizualizuoti. Interaktyvus AR formatas leidžia šioms temoms atgyti 3D formatu, todėl jas lengviau suvokti ir įsiminti nei tradicinius vadovėlius ar statines diagramas.

Praktiniu ir sensoriniu lygmeniu AR įtraukia kelis pojūčius vienu metu – mokiniai skaito, mato, sąveikauja liudami ir pasirinktinai girdi atsiliepimus. Šis daugiasensorinis požiūris stiprina įsiminimą ir daro mokymąsi dinamiškesnį. Aktyviai pasirinkdami atsakymus ir gaudami tiesioginius atsakymus, mokiniai praktiškai patiria mokslą, beveik kaip virtualioje laboratorijoje.

Pramoginiu ir socialiniu lygmeniu žaidimo dizainas ir vedančiojo avataro buvimas daro užsiėmimą malonų ir motyvuojantį. Šis linksmybių elementas mažina stresą ir skatina smalsumą, paversdamas genų redagavimo temą teigiamu iššūkiu. Po papildytosios realybės sesijos grupinė refleksija leidžia studentams pasidalyti savo rezultatais, palyginti savo samprotavimus ir mokytis iš kolegų. Tokia bendradarbiavimo aplinka stiprina bendravimo įgūdžius ir skatina komandinį darbą, todėl mokymosi patirtis praturtinama socialiai.





Techninės specifikacijos

AR INFORMACIJA

Technologijos

<https://edu.delightex.com/Studio/Spaces> žymeklis



Jei reikia žymeklio,
pateikite žymeklio
aprašymą

-

aparatinė ir
programinė įranga:

- Kompiuteris, skirtas mokytojui sukurti erdvę.
- Išmanusis telefonas arba planšetinis kompiuteris su kamera (iOS / Android, su AR funkcija).
- Interneto ryšys pradiniam įkrovimui.

Papildytų duomenų
tipas

Vaizdai (teisingo / neteisingo atsiliepimo piktogramos).

Tekstas (klausimai, atsakymai, instrukcijos).

3D modeliai (mokslininko avataras, DNR spiralė, atsakymų mygtukai).

Pasirinktinai: trumpi garso užuominos arba vaizdo įrašai.





Rašytinis AR duomenų aprašymas

Mokiniai pradeda nuskaitydami žymeklį arba tiesiog padėdami papildytosios realybės (AR) aplinką ant stalo ar grindų, naudodami savo mobiliųjų įrenginį ar planšetinį kompiuterį. Jų ekrane pasirodo **mokslininko avataras** ir pasveikina juos su misija: atlikti *genų redagavimo užduotį* ir patikrinti savo žinias.

Po vieną rodomos **penkios virtualios viktorinos** su klausimais apie DNR, koduojančius ir nekoduojančius regionus, stipriklis ir chromatiną su keliais atsakymų variantais. Mokiniai atsakymus renka bakstelėdami virtualius mygtukus. Kiekvienas pasirinkimas iš karto sukelia **grįžtamąjį ryšį**: žalias švytėjimas ir „Teisingai!“ už teisingą atsakymą arba raudonas efektas ir „Bandykite dar kartą!“ už neteisingą.

AR aplinkoje yra paprastų **statinių 3D rekvizitų**, tokių kaip DNR dviguba spiralė, kurie atsiranda šalia avatara, siekiant sustiprinti mokslinę temą. Viktorinos pabaigoje **informaciniame skydelyje** pasveikinamas besimokantysis ir pateikiamas refleksijos klausimas, susiejantis veiklą su diskusija klasėje.

Veikla atliekama individualiai, užtikrinant, kad kiekvienas mokinys tiesiogiai sąveikautų su papildytosios realybės turiniu, ir gali baigtis grupine refleksija, kurios metu mokiniai palygina atsakymus ir aptaria klaidingas nuomones.

Jei vaizdas

-

Jei tekstas

Įžanga (avataras):

„Sveiki atvykę į genų redagavimo užduotį! Užduosiu jums 5 klausimus apie *genų redagavimo riziką*: kas gali nutikti ne taip? “. Pasirinkite teisingus atsakymus ir pažiūrėkite, ar galite įvykdyti misiją!“

Pavyzdinis klausimas:

1 klausimas: Kokia genų redagavimo rizika žmonėms?

- **1 atsakymas:** Nenumatytos genetinės mutacijos ✓
(pažymėta kaip teisinga)
- **2 atsakymas:** Stipresni, greitesni žmonės
- **3 atsakymas:** Neribota reprodukcija





2 klausimas: Kaip genų redagavimas galėtų paveikti biologinę įvairovę?

- 1 atsakymas: Sukurti naujas rūšis
- 2 atsakymas: Sumažinti genetinę įvairovę ✓
- 3 atsakymas: Pašalinti ligas

3 klausimas: Kokios yra etinės problemos, susijusios su genų redagavimu?

- 1 atsakymas: Dizainerių kūdikiai ✓
- 2 atsakymas: Aplinkosaugos problemų sprendimas
- 3 atsakymas: Kuriame geresnes visuomenes

4 klausimas: Kokia genų redagavimo rizika žemės ūkyje?

1 atsakymas: Atsparūs pasėliai

- 2 atsakymas: Kryžminimas su laukiniais augalais ✓
- 3 atsakymas: Didesnis derlius visiems ūkininkams

5 klausimas: Kodėl reikia atsižvelgti į ilgalaikį genų redagavimo poveikį?

- 1 atsakymas: Technologijos gali sugesti
- 2 atsakymas: Poveikis ateities kartoms ir ekosistemoms ✓
- 3 atsakymas: Veikia tik dabartinę kartą

Paskutinė diskusija:

„Sveikiname, įvykdėte genų redagavimo užduotį! Pagalvokite: kaip genų redagavimas veikia ateities kartą ir ekosistemą?“

Jei vaizdo įrašas

-

Jei garsas

-

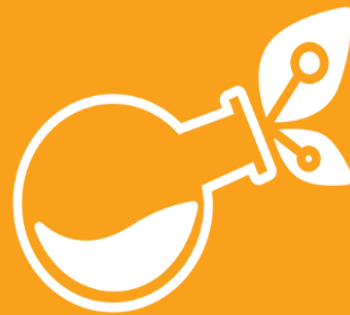
Jei 3D modelis

Reikalingi formatai: .obj, .stl, .glb/.gltf





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU

AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: 2023-1-DE03-KA220-SCH-000126516

Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them.